中国新外来害虫——洋白蜡卷叶绵蚜

虞国跃[1,*], 王　合[2], 王长月[3], 冯术快[4], 李忠良[3]

(1. 北京市农林科学院植物保护环境保护研究所, 北京 100097; 2. 北京市林业保护站, 北京 100029; 3. 北京市延庆县林业保护站, 北京 102100; 4. 北京市昌平区园林绿化局, 北京 102200)

摘要: 在北京的洋白蜡 *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. 上发现了一种卷叶绵蚜,小枝端部卷叶里的蚜群在植物生长季节均有发生, 绵蚜的寄生造成卷叶,部分卷叶会枯黄,影响美观。这是一种我国新记录的外来种,为原产于北美的洋白蜡卷叶绵蚜 *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879)。本文描述了该种绵蚜的鉴别特征,记录了其5种捕食性天敌(异色瓢虫 *Harmonia axyridis*, 大草蛉 *Chrysopa pallens*, 黑带食蚜蝇 *Episyrphus balteata*, 食虫齿爪盲蝽 *Deraeocoris punctulatus* 和斑楔齿爪盲蝽 *Deraeocoris ater*)和3种访问的蚂蚁(日本弓背蚁 *Camponotus japonicus*, 丝光褐林蚁 *Formica fusca* 和黑褐草蚁 *Lasius niger*)。

关键词: 洋白蜡卷叶绵蚜; 洋白蜡; 外来种; 形态学; 捕食性天敌

中图分类号: Q969　　**文献标识码**: A　　**文章编号**: 0454-6296(2015)04-0467-04

First discovery of an alien insect pest, *Prociphilus fraxinifolii* (Hemiptera: Aphididae, Pemphiginae) in China

YU Guo-Yue[1,*], WANG He[2], WANG Chang-Yue[3], FENG Shu-Kuai[4], LI Zhong-Liang[3] (1. Institute of Plant and Environment Protection, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100097, China; 2. Forest Pest Management and Quarantine Station of Beijing, Beijing 100029, China; 3. Yanqing Forest Pest Management and Quarantine Station, Beijing 102100, China; 4. Changping Bureau of Landscape and Forestry, Beijing 102200, China)

Abstract: The green ash, *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., is infested with a leafcurl ash aphid in Beijing, China. Colonies of compact aphids live in curled leaves on the tips of twigs throughout the vegetation period. It causes malformations and some curled leaves turn to yellow. It was identified as an alien species, the Nearctic species *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879). This is the first record of the species in China. The present paper described its diagnostic characteristics and recorded five predatory natural enemies (*Harmonia axyridis*, *Chrysopa pallens*, *Episyrphus balteata*, *Deraeocoris punctulatus*, and *Deraeocoris ater*) and three attending ants (*Camponotus japonicus*, *Formica fusca*, and *Lasius niger*) of this aphid found in Beijing.

Key words: *Prociphilus fraxinifolii*; *Fraxinus pennsylvanica*; alien insect species; morphology; predatory natural enemies

2013年7月23日及2014年5月8日在北京延庆张山营镇下板泉村的洋白蜡 *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.(又名美国红梣)上发现了一种卷叶绵蚜,绵蚜寄生在幼叶后,造成反面卷缩,由于蚜虫数量多,并在卷叶内积累了大量蜜露,使被害枝下垂,在远处亦可见非常明显的为害状。随后在北京延庆永宁镇盛世营村苗圃、昌平老峪沟、延庆镇西湖公园、门头沟小龙门(海拔达1 000 m)和密云县新城子镇吉家营村等均发现了被害严重的洋白蜡(图1和2)。经鉴定,这种绵蚜为洋白蜡卷叶绵蚜 *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879)(新拟中文名),属半翅目(Hemiptera), 蚜科(Aphididae),瘿绵蚜亚科(Pemphiginae),瘿绵蚜族(Pemphigini)。它广泛分布于美国、加拿大和墨西哥,并被引入到智利和南非,2000年后被引入到欧洲(匈牙利、塞尔维亚、保加利亚、西班牙和英国)(Blackman and Eastop, 1994; Petrović-Obradović *et al*., 2007; Baker and Martin, 2011; Pérez Hidalgo and Mier Durante,

基金项目: 北京市农林科学院科技创新能力建设专项基金(KJCX20140407)
作者简介: 虞国跃, 男, 1963年生, 浙江慈溪人, 博士, 从事瓢虫科分类及利用、果树园林害虫的综合防治, E-mail: yuguoyue@aliyun.com
* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: yuguoyue@aliyun.com
收稿日期 Received: 2014-12-03; 接受日期 Accepted: 2015-03-17

2012)。对我国来说,这是一个新记录种。本文对洋白蜡卷叶绵蚜的形态特征(鉴别特征)、为害状、捕食性天敌和访问蚂蚁的种类进行记述。

1 分类地位和鉴别特征

1.1 分类地位

洋白蜡卷叶绵蚜 *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879)

Pemphigus fraxinifolii Riley, 1879. *U. S. Geol. Geogr. Surv. Territ.*, 5(1): 17.

Pemphigus fraxinifolii Thomas, 1879. 8th Rpt. St. Entomol. Nox. Ben. Ins. St. IL., 146.

Prociphilus fraxinifolii (Riley, 1879): Oestlund, 1923. *Rpt. St. Entomol. Minn.*, 19: 149.

Meliarhizophagus fraxinifolii (Riley, 1879): Smith, 1974. *NC. Agr. Exp. Sta. Tech Bull.*, 226: 18.

1.2 鉴别特征

1.2.1 有翅孤雌蚜(图3和6):体长1.5~1.7 mm,至翅末2.6~2.8 mm;体被白色蜡粉,以腹后部最厚,丝状;体腹部淡黄绿色,头、胸部背面具黑褐色斑或大部黑褐色;触角浅褐色,6节,各节比例如下:33,38,100,58,63,71+19;第VI节基部具1~5个次生感觉圈,近于圆形,形状与前几节的长形次生感觉圈不同。

1.2.2 无翅孤雌蚜(图3~5):体长1.6~2.1 mm;体淡黄绿色,复眼红色,触角及足无色透明或淡黄色;喙较短,达中胸;无腹管;体被白色蜡粉,体后部的蜡粉多,长,呈条状,其上常滞留分泌的蜜露滴。

1.2.3 与其他卷叶绵蚜的区别:中国动物志记录了3种为害白蜡的卷叶绵蚜:分布于四川的陈氏卷叶绵蚜 *Prociphilus cheni* Tao, 1970和峨眉卷叶绵蚜 *P. emeiensis* Zhang, 1997;分布于台湾的台湾卷叶绵蚜 *P. formosanus* Takahashi, 1935(张广学等,1999)。白蜡树卷叶绵蚜 *P. fraxini* (Fabricius)是四川白蜡树上的重要害虫,吴次彬和方三阳(1983)对其生物学进行了研究,张广学等(1993)记录了此种,但中国动物志并没有提及该种(张广学等,1999)。峨眉卷叶绵蚜 *P. emeiensis* 作为新种发表时,仅提到了它与 *P. fraxini* 的区别(Zhang and Qiao, 1997)。从玻片标本号可知,吴次彬和方三阳(1983)、张广学等(1993)的"白蜡树卷叶绵蚜 *Prociphilus fraxini*"应该是错误鉴定,实际即为峨眉卷叶绵蚜 *P. emeiensis*。

洋白蜡卷叶绵蚜具有不同的生物学特性,它寄生于外来(北美产)的白蜡属 *Fraxinus* 树木,在生长季节均可见卷叶内具无翅孤翅蚜和有翅孤翅蚜,未见转主寄生现象(Blackman and Eastop, 1994)。台湾卷叶绵蚜 *Prociphilus formosanus* 和峨眉卷叶绵蚜 *P. emeiensis* 分别寄生于苦枥木 *F. insularis* 和白蜡树 *F. chinensis* 的卷叶内,仅见于春季,这2种绵蚜需要转主寄生(Takahashi, 1935;吴次彬和方三阳,1983)。陈氏卷叶绵蚜 *P. cheni* 寄生在女贞和白蜡树的树干上(张广学等,1999),寄生的部位完全不同。

在形态上,洋白蜡卷叶绵蚜与其他种明显不同。它的个体较小,在洋白蜡上的无翅和有翅孤雌蚜体长不超过3 mm(多短于2.1 mm),以无翅蚜占多数;其他种个体较大,常长于3 mm,在白蜡树上均呈现有翅蚜,没有无翅孤雌蚜。

2 为害状及寄主植物

在植物生长季节,该虫寄生在洋白蜡枝梢复叶的小叶上,嫩叶卷曲成团状,常常把众多小叶(有时包括其他复叶的小叶)蜷缩在一起(图1),分泌的蜜露也保留在卷叶内,也可从开口处下滴,使下方的叶片等遭受污染;随着卷叶内蚜虫数量和蜜露的增加,卷叶内保存了大量的蜜露,常常可见下垂的小枝(图2);抖动树枝,会有大量的蜜露落下。有时卷叶可显枯黄。偶尔可见大量的蚜虫生活在小叶的背面,小叶并没有卷曲(图4)。卷叶内具有大量的无翅孤雌虫和少量的有翅蚜。据我们的调查,该种卷叶绵蚜至少在5月至10月下旬均可见,在卷叶内可见无翅孤雌蚜,7月及以后可见少量有翅蚜。进入秋季,绵蚜的发生量减少。

目前记录的洋白蜡卷叶绵蚜寄主植物有以下7种(Blackman and Eastop, 1994):洋白蜡 *Fraxinus pennsylvanica*,美国白蜡树 *F. americana*,阔叶白腊树 *F. latifolia*,黑梣木 *F. nigra*,四棱梣木 *F. quadrangulata*,墨西哥白蜡树 *F. uhdei* 和绒毛白蜡 *F. velutina*,这些种均原产于美洲。除了寄生白蜡树属 *Fraxinus* 的美洲种外,目前未有寄生其他地区种的报道。

3 捕食性天敌及访问蚂蚁的种类

在调查中遇到了一些捕食性天敌,或发现了它们的幼期虫态,或观察到了捕食现象,可以确定是捕食性天敌。它们是:(1) 异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)(图7);(2) 大草蛉 *Chrysopa pallens* (Rambur, 1838)(图8);(3) 黑带食蚜蝇 *Episyrphus balteata* (De Geer, 1776);(4) 食虫齿爪盲蝽 *Deraeocoris punctulatus* (Fallén, 1807)(图9);

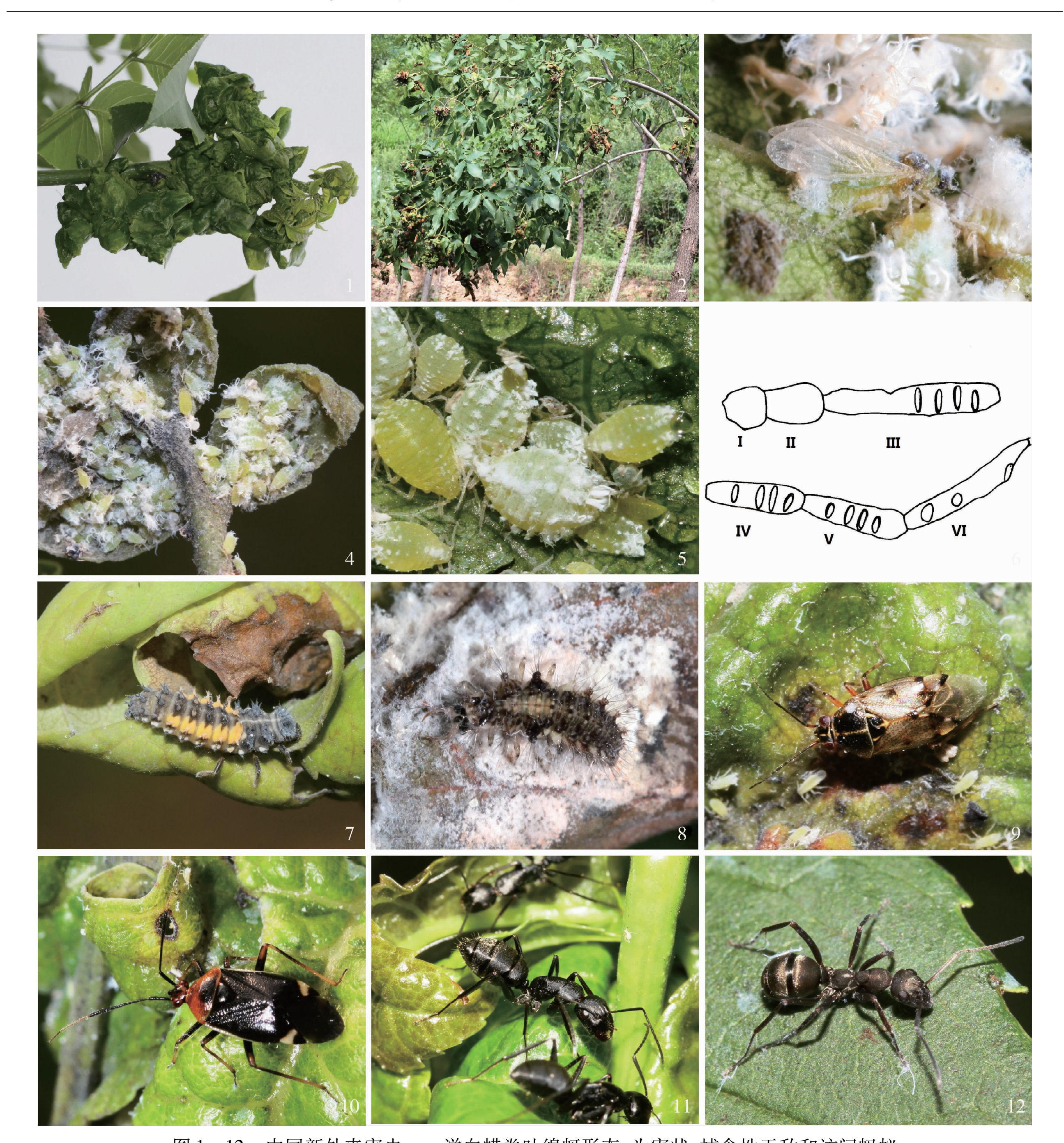


图 1－12　中国新外来害虫——洋白蜡卷叶绵蚜形态、为害状、捕食性天敌和访问蚂蚁

Figs. 1－12　Morphology, damage symptoms, predatory natural enemies and attending ants of an alien insect pest, *Prociphilus fraxinifolii* in China

1, 2：为害状(伪虫瘿) Malformations or pseudogalls caused by *P. fraxinifolii* on *Fraxinus pennsylvanica*；3：卷叶内的有翅蚜 An alate viviparous female；4：叶背的无翅孤雌虫 Colony of apterae viviparae on the underside of a leaf；5：卷叶内无翅孤雌虫和若蚜 Colony of apterae viviparae and nymphs in a curled leaf；6：有翅孤雌蚜触角 Antennal segments in alate viviparous female；7：异色瓢虫幼虫 *Harmonia axyridis* larva；8：大草蛉幼虫 *Chrysopa pallens* larva；9：食虫齿爪盲蝽成虫 *Deraeocoris punctulatus* adult；10：斑楔齿爪盲蝽成虫 *Deraeocoris ater* adult；11：日本弓背蚁成虫 *Camponotus japonicus* adults；12：丝光褐林蚁成虫 *Formica fusca* adult.

(5) 斑楔齿爪盲蝽 *Deraeocoris ater* (Jakovlev, 1889)(图 10)。前 3 种的数量较多,比较常见。另有 2 种捕食性天敌在洋白蜡卷叶上活动,未见幼期虫态或捕食现象：(1) 菱斑朽瓢虫 *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758)；(2) 中华通草蛉 *Chrysoperla sinica* (Tjeder, 1936),是否取食有待确定。在调查中,未发现僵蚜,即没有发现寄生蜂。

洋白蜡卷叶绵蚜生长快,繁殖量大,有时一个卷叶内具上百头的蚜虫,内有大量的蜜露,甚至不少蚜虫腹末的蜡丝上具有球形蜜露滴。一些蚂蚁可取食

卷叶外的蜜露,目前发现有以下 3 种:(1)日本弓背蚁 *Camponotus japonicus* Mayr, 1866(图 11);(2)丝光褐林蚁 *Formica fusca* Linnaeus, 1758(图 12);(3)黑褐草蚁 *Lasius niger*(Linnaeus, 1758)。这与在西班牙的情况不同,Pérez Hidalgo 和 Mier Durante(2012)并没有发现在树枝上访问这种卷叶绵蚜的蚂蚁。目前我们尚未发现根部的洋白蜡卷叶绵蚜,据报道根部的洋白蜡卷叶绵蚜常年被蚂蚁访问(Blackman and Eastop, 1994)。

4 讨论

洋白蜡卷叶绵蚜扩张速度很快,这可从欧洲的扩散得出结论(Baker and Martin, 2011)。对于北京,它的分布较广,适宜范围大。2013 年 7 月 23 日首次在延庆蔡家河流域的洋白蜡被发现后,在延庆的多个地点、昌平、门头沟和密云等均有发现,且门头沟小龙门的洋白蜡位于海拔约 1 000 m 的公路旁。我国其他地区也会有此虫的分布,因为北京植种的洋白蜡树的苗木来自外地。因此对于需要引入洋白蜡树的地区,在调运苗木时仍要加强检疫,杜绝这种绵蚜被引入。北京市区内行道树栽种了不少洋白蜡树,目前尚未发现洋白蜡卷叶绵蚜的寄生。

洋白蜡卷叶绵蚜非常容易被识别。它没有转主寄主,只在洋白蜡树上寄生,生长季节可在枝端的卷叶中发现无翅孤雌蚜,体被白色蜡丝,体小,体长不及 3 mm;重要的鉴别特征还包括有翅蚜的触角,第 VI 节基部具 1 ~5 个次生感觉圈,且形状与前几节的次生感觉圈不同(Blackman and Eastop, 1994)。我国原产于白蜡树的卷叶绵蚜种类只在白蜡树上产生有翅蚜,体长大于 3 mm,有翅蚜触角上的次生感觉圈数量多,且第 VI 节无次生感觉圈。因此可从生物学、体长及有翅蚜触角次生感觉圈形态和数量进行区分。

蚂蚁访问的目的需要进一步明确。张广学等(1993)陈述卷叶绵蚜的“整个生活史中与蚂蚁没有共生现象”,而文献报道根部的洋白蜡卷叶绵蚜常年被蚂蚁访问(Blackman and Eastop, 1994)。我们发现有 3 种蚂蚁在卷叶上活动,以日本弓背蚁的数量最多。它们在叶片上活动,或头探入卷叶内,甚至足上带有绵蚜的蜡丝(图 12)。这些蚂蚁与绵蚜的关系(取食蜜露或捕食等)仍需观察和研究。

对于洋白蜡卷叶绵蚜的为害性,尚有一些不同的看法。洋白蜡卷叶绵蚜数量多,并分泌大量的蜜露,被寄生后洋白蜡树卷叶或下垂,明显影响景观。洋白蜡卷叶绵蚜在寄主植物的生长季节均可发现(Blackman and Eastop, 1994),这与我们的调查结果一致,但秋季蚜虫的数量明显减少,为害严重的树木或枝条呈现枯黄的卷叶。Pérez Hidalgo 和 Mier Durante(2012)认为这种绵蚜不会对树木造成任何明显的伤害。我们认为除了景观上的不良影响外,可能还会产生其他的间接影响。白蜡窄吉丁 *Agrilus planipennis* 是外来白蜡树的重要害虫(路纪芳等, 2012),北京新造林地偶有发现带虫的苗木,或栽种的洋白蜡由于遭受吉丁的为害而毁苗或毁林。洋白蜡受卷叶绵蚜为害后,是否更易遭致白蜡窄吉丁的为害,还需要深入观察和研究。

参考文献(References)

Baker EA, Martin JH, 2011. *Prociphilus fraxinifolii* (Hempitera: Aphididae) a species new to Britain. *Br. J. Entomol. Nat. Hist.*, 24: 221 – 223.

Blackman RL, Eastop VF, 1994. Aphids on the World's Trees. An Identification and Information Guide. CAB International, Wallingford (UK). 987 pp. + 16 pls. Updated at: http://www.aphidsonworldsplants.info/.

Lu JF, Wang XY, Yang ZQ, 2012. Progress in research on the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in China. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 49(3): 785 – 792. [路纪芳, 王小艺, 杨忠岐, 2012. 中国白蜡窄吉丁研究进展. 应用昆虫学报, 49(3): 785 – 792]

Pérez Hidalgo N, Mier Durante MP, 2012. First record of *Prociphilus* (*Meliarhizophagus*) *fraxinifolii* (Riley) [Hemiptera: Aphididae] in the Iberian Peninsula. *Bulletin OEPP*, 42(1): 142 – 145.

Petrović-Obradović O, Tomanović Ž, Poljaković-Pajnik L, Vučetić A, 2007. An invasive species of aphid, *Prociphilus fraxinifolii* (Hemiptera, Aphididae, Eriosomatinae), found in Serbia. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 59: 9 – 10.

Takahashi R, 1935. Some oriental Aphididae (Hemiptera). I. *Knonowia*, 14: 318 – 322.

Wu CB, Fang SY, 1983. Biological notes on the Chinese ash woolly aphid *Prociphilus fraxini*. *Acta Entomologica Sinica*, 26(2): 161 – 164. [吴次彬, 方三阳, 1983. 白蜡树卷叶绵蚜的生物学观察. 昆虫学报, 26(2): 161 – 164]

Zhang GX, Qiao GX, 1997. Nine new species of Pemphiginae (Homoptera: Pemphigidae) from China. *Entomologia Sinica*, 4(4): 283 – 294.

Zhang GX, Qiao GX, Zhong TS, Zhang WY, 1999. Fauna Sinica. Insecta, Vol. 14. Homoptera: Mindaridae and Pemphigidae. Science Press, Beijing. 206 – 221. [张广学, 乔格侠, 钟铁森, 张万玉, 1999. 中国动物志昆虫纲. 第 14 卷. 同翅目: 纩蚜科, 瘿绵蚜科. 北京: 科学出版社. 206 – 221]

Zhang GX, Zhang WY, Zhong TS, Tian SB, 1993. On Chinese *Prociphilus* Koch and description of new species (Homoptera: Pemphigidae). *Acta Zoologica Sinica*, 39(1): 368 – 373. [张广学, 张万玉, 钟铁森, 田士波, 1993. 中国卷叶绵蚜属研究及新种记述(同翅目: 瘿绵蚜科). 动物学报, 39(1): 368 – 373]

(责任编辑: 袁德成)